

## ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE GELES ACUOSOS DE SEPIOLITA BAJO ESFUERZOS DE CORTE

Leticia Lescano <sup>(a)</sup>, Luciana Castillo <sup>(b)</sup>, Silvina Marfil <sup>(a)</sup>, Silvia Barbosa <sup>(b)</sup>, Pedro Maiza <sup>(c)</sup>

<sup>(a)</sup> CIC-Departamento de Geología – Universidad Nacional del Sur – San Juan 670, Bahía Blanca, Argentina.

<sup>(b)</sup> CONICET-PLAPIQUI - Universidad Nacional del Sur – Camino La Carrindanga km. 7, Bahía Blanca, Argentina.

<sup>(c)</sup> CONICET-Departamento de Geología – Universidad Nacional del Sur – San Juan 670, Bahía Blanca, Argentina.

Mail: leticia.lescano@uns.edu.ar

La sepiolita es un mineral fibroso que, por sus características absorbentes, posee la habilidad de formar suspensiones estables en forma de geles. Este silicato de magnesio presenta morfología fibrosa, cuya fórmula es  $\text{Si}_{12}\text{O}_{30}\text{Mg}_8(\text{OH})_4(\text{H}_2\text{O})_4\cdot 8\text{H}_2\text{O}$  [1-2]. Su estructura consiste en bloques y canales que se extienden en la dirección de la fibra, en donde cada bloque está formado por dos capas tetraédricas de silicio y una capa octaédrica central de magnesio. Debido a la discontinuidad de las capas externas de silicio, un número significativo de grupos -OH está presente en la superficie de la sepiolita. Además presenta una elevada área superficial ( $340 \text{ m}^2/\text{g}$ ). Por estas razones, tiene un amplio campo de aplicaciones, donde además, juegan un papel importante, las propiedades reológicas; desde aditivos en comida de animales, como portadores de insecticidas y herbicidas, agentes decolorantes, en el refinamiento de aceites, tratamiento de aguas residuales, eliminación de olores y en la industria del papel [3-5].

Los geles de sepiolita son el resultado de la disgregación de paquetes de fibras en un fluido (solvente acuoso u orgánico), con la ayuda del ultrasonido. De esta forma, se genera una red tridimensional entrecruzada de fibras disgregadas, dispersas homogéneamente. Distintos autores han estudiado la formación y estabilidad de los geles de sepiolita y el efecto del pH sobre las propiedades del producto final [6]. Sin embargo, son pocos los trabajos relacionados con la influencia de esfuerzos de corte sobre la estructura de estos geles, presentes en la mayoría de los usos, como por ejemplo pinturas, donde el espalmado, es la forma de aplicación del material. Particularmente, en la liberación controlada de drogas; la fluidez, estabilidad y capacidad de liberación dependen de la estructura de la red y la aplicación de esfuerzos de corte podría alterarla y/o romperla.

En este trabajo se estudia la estabilidad de geles de sepiolita frente a esfuerzos de corte mediante microscopía electrónica de barrido (SEM). En tal sentido, se compara el aspecto general del entrecruzamiento fibroso, la disposición de huecos en la red y la uniformidad de distribución espacial en las muestras sometidas a esfuerzos de corte respecto de la muestra inicial.

La sepiolita estudiada en este trabajo pertenece a Mina *La Adela*, localizada en el Departamento de San Antonio Oeste, provincia de Río Negro. En la Figura 1a se muestran las fibras naturales dispuestas en paquetes paralelos a fracturas, dentro de rocas dolomíticas, comúnmente asociadas a calcita y otros minerales. Una característica destacable es su gran desarrollo cristalino, superando en algunos casos los 8 cm de longitud.

Para la preparación de los geles, se realizaron suspensiones acuosas con diferentes concentraciones (0,2; 0,02; 0,04 g/ml), que luego fueron sometidas a ultrasonido en un equipo Ultrasonic Cleaner Testab con controlador de temperatura durante 40 hs a temperatura ambiente. Los esfuerzos de corte sobre los geles fueron aplicados en un reómetro AR-G2 (TA Instruments), empleando un sistema “taza-plato” con una deformación final de 0,5%, barriendo un rango de frecuencias de 0,01-100 rad/s. Para observar el aspecto general del gel y la distribución espacial de las fibras en él, se utilizó un microscopio electrónico de barrido JEOL JSM 35 CP.

En las Figuras 1b y 1c se comparan las micrografías del gel (0,02 g/mL) antes del tratamiento y el mismo material ensayado en el reómetro. En el primer caso, las fibras se ubican al azar y sin orientación preferencial. En cambio, el efecto del campo de esfuerzo influye notoriamente sobre la estructura del gel, generando una disposición más homogénea de las fibras, ayudado por la disgregación previa obtenida por la acción del ultrasonido. Es evidente la marcada orientación bidimensional que adoptan las fibras en el gel por efecto del esfuerzo aplicado, mostrando una uniformidad en la disposición de huecos dentro de la

red. Por otra parte, en el gel sometido a esfuerzos de corte se puede apreciar la presencia de fibras extremadamente delgadas y largas, que reflejan el aumento considerable de la relación de aspecto (longitud/diámetro), alcanzando valores cercanos a 300.

A partir del análisis realizado sobre los geles acuosos de sepiolita, se pudo reconocer que la red fibrosa conserva su cristalinidad, comprobado por difracción de rayos X, y que es estable frente a esfuerzos de corte. Bajo SEM, se pudo observar que la disposición de huecos en la red es homogénea y la distribución espacial de las fibras es uniforme en el caso del gel sometido al ensayo reológico. Estas características sustentan la estabilidad del gel frente a estos esfuerzos que amplían su campo de aplicación en pinturas dado que se demuestra que la red tridimensional, por efecto de los campos de corte, se dispone en capas bidimensionales, lo que posibilita un aumento en el poder cubritivo de la misma.

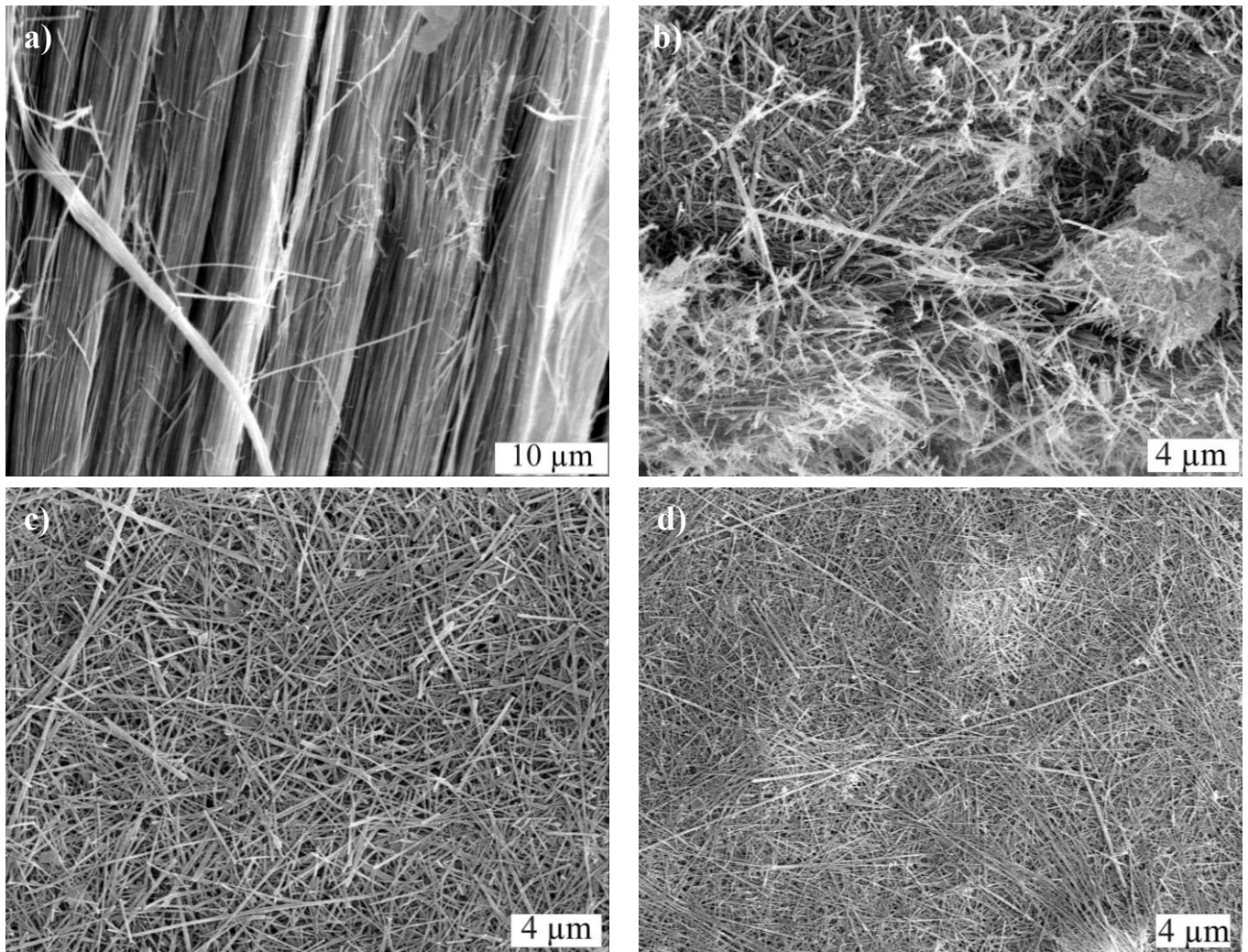


Figura 1: Micrografías SEM a) fibras naturales (20.000x), (b) gel de sepiolita original (10.000x), c) y d) gel de sepiolita con esfuerzo de corte (10.000x) y (5.000x) respectivamente.

#### REFERENCIAS

- [1] Brauner y Preisinger. Miner. Petr. Mitt. 6(1956)120
- [2] Santarén et al. Clays Clay Minerals 38(1990)63
- [3] E. Sabah Tesis postdoctoral. Osmangazi University, Turkey (1998)
- [4] A. Alvarez, Sepiolite: properties and uses, Singer y Galan (eds.). Elsevier, Amsterdam, 1984, p. 253
- [5] E. Galan Clay Mineral 31(1996)443
- [6] Cinar et al. Applied Clay Science 42(2009)422

Palabras clave: geles de sepiolita, SEM, estabilidad.